

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-219429

[ST.10/C]:

[JP 2002-219429]

出 願 人

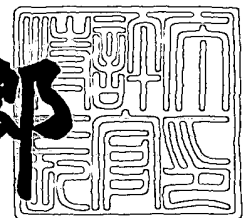
Applicant(s):

宇部興産株式会社

2003年 6月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3051269

【書類名】 特許願
【整理番号】 MSP0207-05
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F24J 2/04
B64G 1/50

【発明者】

【住所又は居所】 横浜市神奈川区西神奈川 3 - 1 7 - 4 - 3 0 2

【氏名】 山口 耕司

【発明者】

【住所又は居所】 横浜市旭区若葉台 4 - 1 0 - 8 0 4

【氏名】 佐藤 亮一

【発明者】

【住所又は居所】 千葉市中央区南町 3 - 1 6 - 1 6 - 3 1 1

【氏名】 小沢 秀生

【特許出願人】

【識別番号】 000000206

【氏名又は名称】 宇部興産株式会社

【代表者】 常見 和正

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012254

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フレキシブル熱交換器及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 枚以上の熱融着性フィルムが部分的に熱融着され、少なくともその一部が非融着部によって構成される気体および／又は液体の流路をフィルム中に形成したフレキシブル熱交換器。

【請求項 2】 熱融着性フィルムが、熱融着性ポリイミドフィルムである請求項 1 に記載のフレキシブル熱交換器。

【請求項 3】 熱融着性ポリイミドフィルムが、高耐熱性の芳香族ポリイミド層の少なくとも片面に熱融着性の芳香族ポリイミド層を積層一体化して得られる熱融着性多層ポリイミドフィルムである請求項 2 に記載のフレキシブル熱交換器。

【請求項 4】 熱融着性フィルムが、ポリエチレンテレフタレートフィルムである請求項 1 に記載のフレキシブル熱交換器。

【請求項 5】 さらに、熱融着性フィルムの少なくとも片面に高熱伝導層を接合した請求項 1 に記載のフレキシブル熱交換器。

【請求項 6】 さらに、高熱伝導層に排熱用の熱輻射特性を有する金属膜を設けたフレキシブルフィルムを接合した請求項 5 に記載のフレキシブル熱交換器。

【請求項 7】 さらに、熱融着性フィルムの他面に耐熱性多孔体層を接合した請求項 6 に記載のフレキシブル熱交換器。

【請求項 8】 宇宙機の放熱面、熱交換器、電子機器の放熱面、電子基板の冷却あるいは太陽光温水器に適用される請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のフレキシブル熱交換器。

【請求項 9】 2 枚以上の熱融着性フィルムを重ね合わせて部分的に熱融着し、非融着部によって気体および／又は液体の流路をフィルム中に形成する請求項 1 に記載のフレキシブル熱交換器の製造方法。

【請求項 1 0】 流路が、2 枚の熱融着性フィルムの間に流路の形状を有する銅箔 2 枚以上を重ねて挟み、熱融着した後、重ね合わせた銅箔の間に銅のエッチング液を流して銅箔を除去して形成したものである請求項 9 に記載のフレキシブル熱交換器の製造方法。

【請求項 1 1】 流路が、2 枚の熱融着性フィルムの上に流路の形状を有する熱融着性フィルムを重ねて挟み、熱融着して形成したものである請求項 9 に記載のフレキシブル熱交換器の製造方法。

【請求項 1 2】 流路が、2 枚の熱融着性フィルムを重ね合わせ、その上に流路形状を有する低熱伝導性物を配置し、上部から熱を加えて 2 枚の熱融着性フィルムを熱融着するとともに非融着部を流路として形成したものである請求項 9 に記載のフレキシブル熱交換器の製造方法。

【請求項 1 3】 流路が、2 枚の熱融着性フィルムを重ね合わせ、上部から金型で非流路のみを加熱して 2 枚の熱融着性フィルムを熱融着するとともに非融着部を流路として形成したものである請求項 9 に記載のフレキシブル熱交換器の製造方法。

【請求項 1 4】 流路が、2 枚の熱融着性フィルムの上に流路形状の熱融着しないセパレータフィルムを配し、2 枚の熱融着性フィルムを熱融着した後セパレータフィルムを抜き取って流路として形成したものである請求項 1 0 に記載のフレキシブル熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、気体および／又は液体の流路を形成したフレキシブル熱交換器及びその製造方法に関するものであり、さらに詳しくは 2 枚以上の熱融着性フィルムを使用することによってフレキシブルでしかも種々の形状の流路であっても製造可能なフレキシブル熱交換器及びその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

宇宙用のフレキシブルラジエーターとしては、米国学会誌 A I A A - 7 7 - 7 6 4 (1 9 7 6 年 7 月) に、冷媒流路となる樹脂もしくは金属製パイプをフィルム状接着剤によりラミネートした構造が記載されている。この構造では、別々に存在する冷媒流路となるパイプとフィルム状接着剤とを貼り合せた構造となっており、また、面内の伝熱効率を上げるために金属箔をラミネートしており、重く

またフレキシブルさにおいて欠点がある。また、各層および冷媒流路配管との間を接着するために接着剤が不可欠であり、線膨張係数の異なる異種材料をラミネートするため耐久性に問題がある。さらに、大面積もしくは非常に小さいものを製造する場合、構成の複雑さから製造に困難を伴う。

【 0 0 0 3 】

また、特許第 3 0 8 4 8 1 4 号明細書に、冷媒流路配管を持つ宇宙用放熱器が記載されているが、リジッド構造である。

さらに、パソコン等の冷却用途にディスプレイ背面に金属配管を配した形態が試作されている。

【 0 0 0 4 】

このように、従来の熱交換器はリジッド構造を有するものであり質量が大きく、フレキシブル性に欠け、用途によっては使用できない場合や取り扱いに制限を受ける場合がある。

また、従来の熱交換器は、放熱もしくは吸熱のために冷媒流路を面状に配置するために、冷媒流路となる配管部分と放熱または吸熱面となる部分を別部品としているため、構造が複雑であるとともに高コストである。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

この発明の目的は、従来公知の熱交換器では不可能であったフレキシブル性を有し製造が容易でありシンプルな構造を有する熱交換器およびその製造方法を提供することである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

すなわち、この発明は、2枚以上の熱融着性フィルムが部分的に熱融着され、少なくともその一部が非融着部によって構成される気体および／又は液体の流路をフィルム中に形成したフレキシブル熱交換器に関する。

【 0 0 0 7 】

また、この発明は、2枚以上の熱融着性フィルムを重ね合わせて部分的に熱融着し、非融着部によって気体および／又は液体の流路をフィルム中に形成する前

記のフレキシブル熱交換器の製造方法に関する。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

以下にこの発明の好ましい態様を列記する。

1) 熱融着性フィルムが、熱融着性ポリイミドフィルムである上記のフレキシブル熱交換器。

2) 熱融着性ポリイミドフィルムが、高耐熱性の芳香族ポリイミド層の少なくとも片面に熱融着性の芳香族ポリイミド層を積層一体化して得られる熱融着性多層ポリイミドフィルムである上記のフレキシブル熱交換器。

【 0 0 0 9 】

3) 熱融着性フィルムが、ポリエチレンテレフタレートフィルムである上記のフレキシブル熱交換器。

4) さらに、熱融着性フィルムの少なくとも片面に、好適には熱伝導率 350 W/mK 以上の高熱伝導層を接合した上記のフレキシブル熱交換器。

5) さらに、高熱伝導層に排熱用の熱輻射特性を有する金属膜を設けたフレキシブルフィルムを接合した上記のフレキシブル熱交換器。

【 0 0 1 0 】

6) さらに、熱融着性フィルムの他面に耐熱性多孔体層を接合した上記のフレキシブル熱交換器。

7) 宇宙機の放熱面、熱交換器、電子機器の放熱面、電子基板の冷却あるいは太陽光温水器に適用される上記のフレキシブル熱交換器。

【 0 0 1 1 】

8) 流路が、2枚の熱融着性フィルムの間に流路の形状を有する銅箔2枚以上を重ねて挟み、熱融着した後、重ね合わせた銅箔の間に銅のエッチング液を流して銅箔を除去して形成したものである上記のフレキシブル熱交換器の製造方法。

9) 流路が、2枚の熱融着性フィルムの間に流路の形状を有する熱融着性フィルムを重ねて挟み、熱融着して形成したものである上記のフレキシブル熱交換器の製造方法。

10) 流路が、2枚の熱融着性フィルムを重ね合わせ、その上に流路形状を有

する低熱伝導性物を配置し、上部から熱を加えて 2 枚の熱融着性フィルムを熱融着するとともに非融着部を流路として形成したものである上記のフレキシブル熱交換器の製造方法。

【 0 0 1 2 】

1 1) 流路が、2 枚の熱融着性フィルムを重ね合わせ、上部から金型で非流路部のみを加熱して 2 枚の熱融着性フィルムを熱融着するとともに非融着部を流路として形成したものである上記のフレキシブル熱交換器の製造方法。

1 2) 流路が、2 枚の熱融着性フィルムの間に流路形状の熱融着しないセパレータフィルムを配し、2 枚の熱融着性フィルムを熱融着した後セパレータフィルムを抜き取って流路として形成したものである上記のフレキシブル熱交換器の製造方法。

【 0 0 1 3 】

以下、この発明について、図面も参考にして、詳しく説明する。

図 1 は、この発明のフレキシブル熱交換器 1 の一例、その製造方法を示すための配置および使用時を示す概略図であり、2 枚の熱融着性フィルム 2、2 の間に流路形状に切除した熱融着性フィルム 3 を挟み、熱融着性フィルムを熱融着して気体および／又は液体の流路 4 がフィルム中に形成されており、さらに熱融着性フィルム 2 によって高熱伝導フィルムからなる高熱伝導層 5 を接合し、その上に排熱用の熱輻射特性を有する金属膜を設けたフレキシブルフィルム 6 が接着剤（図示せず）で接合されている。前記流路 4 は製造時および未使用時にはフィルム状に平坦であるが冷媒などの流路に流体を流す使用時に流路が膨らみ、適正な流路が形成される。そして、流体は流路口 4 1、4 2 を通じて出入する。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、フレキシブル熱交換器 1 の流路の一例を示す平面図であり、流路 4 は、流路口 4 1、4 2 と流路の一部を構成する熱融着性ポリイミドフィルム 2 からなり、各寸法の一例を示してある。

図 3 は、フレキシブル熱交換器 1 の流路の他の一例を示す平面図であり、各寸法の一例を示してある。

図 4 は、この発明のフレキシブル熱交換器の使用例を示す概略図であり、フレ

キシブル熱交換器 1 は人工衛星などの宇宙機 1 0 に取り付けられている。

【 0 0 1 5 】

この発明においては、少なくとも 2 枚の同一特性を有する熱融着性フィルムを使用するため、非接着剤タイプで、線膨張係数の相違によるストレスが生じることがなく、耐久性の高い製品を得ることができる。

この発明のフレキシブル熱交換器における流路を通る流体としては、気体および／又は液体が挙げられる。例えば、アンモニア、水、フッ素系液体（例えば、3 M 社製フロリナート）などが好適である。

【 0 0 1 6 】

この発明における熱融着性フィルムとしては、熱融着性ポリイミドフィルム、ポリエステルフィルム、ポリアミドフィルム、エチレン重合体フィルムあるいはエラストマーフィルムなどが挙げられ、好適には熱融着性ポリイミドフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルムが挙げられる。

【 0 0 1 7 】

前記熱融着性フィルムは、厚みが 1 0 ～ 1 2 5 μ m 程度で、ガラス転移温度（あるいは融点）が 1 9 0 ～ 3 0 0 $^{\circ}$ C 程度であるものが好ましい。

この発明においては、熱融着性フィルムとして高耐熱性（基体層）の芳香族ポリイミドの片面あるいは両面に熱融着性の芳香族ポリイミドを有する熱融着性多層ポリイミドフィルムが好適である。

また、熱伝導性を特に高めたい場合には、前記の熱融着性フィルム中に熱伝導性を改良するための添加材、例えば無機フィラーを加えることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

前記の熱融着性の芳香族ポリイミドとしては、2, 3, 3', 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物（以下、a-BPDA と略記することもある）あるいは 4, 4'-オキシジフタル酸二無水物を含む芳香族テトラカルボン酸成分と 1, 3-ビス（4-アミノフェノキシベンゼン）（以下、TPE-R と略記することもある）あるいは 1, 3-ビス（3-アミノフェノキシベンゼン）を含む芳香族ジアミン成分とを重合、イミド化して得られるガラス転移温度が 1 9 0 ～ 3 0 0 $^{\circ}$ C 程度のポリイミドが挙げられる。

【 0 0 1 9 】

また、前記の高耐熱性の芳香族ポリイミドとしては、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物（以下、s-BPDAと略記することもある）あるいはピロメリット酸二無水物を含む芳香族テトラカルボン酸成分とパラフェニレンジアミン（以下、PPDと略記することもある）あるいはパラフェニレンジアミンおよび4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルを含む芳香族ジアミン成分とを重合、イミド化して得られる単層のポリイミドフィルムの場合にガラス転移温度が約340℃未満程度の温度では確認不可能であるものが好ましく、特に線膨張係数（50～200℃）（MD、TDおよびこれらの平均のいずれも）が $5 \times 10^{-6} \sim 25 \times 10^{-6} \text{ cm/cm/}^\circ\text{C}$ であるものが挙げられる。

【 0 0 2 0 】

前記の熱融着性多層ポリイミドフィルムの製造においては、好適には共押出し-流延製膜法、例えば上記の高耐熱性の芳香族ポリイミドを与えるポリアミック酸溶液の片面あるいは両面に熱融着性の芳香族ポリイミドを与えるポリアミック酸溶液を共押出して、これをステンレス鏡面、ベルト面等の支持体面上に流延塗布し、100～200℃で乾燥して、多層フィルム状物を形成して乾燥後、熱融着性の芳香族ポリイミドのガラス転移温度（ T_g ）以上で劣化が生じる温度以下の温度、好適には300～400℃の温度（表面温度計で測定した表面温度）まで加熱して（好適にはこの温度で1～60分間加熱して）乾燥およびイミド化して、高耐熱性（基体層）の芳香族ポリイミドの片面あるいは両面に熱融着性の芳香族ポリイミドを有する熱融着性多層ポリイミドフィルムを製造することができる。

前記の熱融着性多層ポリイミドを構成する熱融着性の芳香族ポリイミド層の厚みは各々2～10 μm 程度が好ましく、高耐熱性のポリイミド層の厚みは5～120 μm 、特に5～75 μm 程度であることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

この発明のフレキシブル熱交換器は、さらに、熱融着性フィルムの少なくとも片面に、高熱伝導層を接合したものが好ましく、特に、さらに高熱伝導層に排熱用の熱輻射特性を有する金属膜を設けたフレキシブルフィルムを接合したものが

好ましく、その中でも、さらに熱融着性フィルムの片面に高熱伝導層および排熱用の熱輻射特性を有する金属膜を設けたフレキシブルフィルムを順次接合し、他面に耐熱性多孔体層を接合したものが好ましい。

【 0 0 2 2 】

前記の高熱伝導層としては、例えばグラファイトシート（松下電子部品社製、PGSグラファイトシート）などが挙げられる。この高熱伝導層は厚みが $10\mu\text{m}$ ～ 2mm 程度であるものが好ましい。

【 0 0 2 3 】

前記の排熱用の熱輻射特性を有する金属膜を設けたフレキシブルフィルムとしては、金、アルミニウム、銀などの金属の蒸着膜付きフィルム、例えば、銀蒸着FEPフィルム、銀蒸着PTFEフィルム、アルミ蒸着ポリイミドフィルム、銀蒸着ポリエーテルイミドフィルムや、さらにこれらの金属蒸着膜付きフィルムに導電性もしくは酸化物被膜、例えばITO、 SiO_x 、アルミナ、ゲルマニウムなどを付けたフィルムが挙げられる。

【 0 0 2 4 】

前記の耐熱性多孔体層としては、耐熱性樹脂発泡体や多孔質耐熱性フィルムを挙げることができる。

前記の、耐熱性樹脂発泡体としては、例えば特願2000-193658号明細書に記載の発泡ポリイミドを厚み $5\mu\text{m}$ ～ 10mm 程度のシート状としたものが挙げられる。

また、前記の多孔質耐熱性フィルムとしては、例えば特願平10-153480号明細書、特願平11-132755号明細書に記載の厚み $5\sim 125\mu\text{m}$ 程度の多孔質ポリイミドフィルムが挙げられる。

これらの耐熱性多孔体層には、さらに高耐熱性ポリイミドフィルムを接合してもよい。

【 0 0 2 5 】

前記の高熱伝導層、排熱用の熱輻射特性を有する金属膜を設けたフレキシブルフィルム、耐熱性多孔体層を接合する際には、接着剤として耐熱性の接着剤、例えばポリイミド系接着剤が好適であり、さらに用途によってはアクリル系粘着剤

、シリコン系接着剤／粘着剤などを使用することができる。

【 0 0 2 6 】

この発明のフレキシブル熱交換器は、厚みが $25\mu\text{m}$ ～ 20mm 程度、好適には $25\sim 200\mu\text{m}$ 程度であり、例えば宇宙機の機器で発生する熱をポンプなどで循環する冷媒を介し、宇宙空間に輻射により排熱するラジエータとして使用することができる。そして、フレキシブルであるため、発射時には巻いた状態で収納しておき宇宙空間では冷媒圧力により展開して使用することが可能となり、良好な作業性が得られる。

【 0 0 2 7 】

また、この発明のフレキシブル熱交換器は、複数の冷媒体流路を同一面内に形成することにより、高熱伝導層、排熱用の熱輻射特性を有する金属膜を設けたフレキシブルフィルムおよび耐熱性多孔体層の少なくとも1つを接合することにより、あるいは伝熱もしくは一つの冷媒流路を持つ層を複数重ねることにより、（例えば、熱融着生フィルム層／流路層／熱融着生フィルム層／流路層／熱融着生フィルム層の5層を重ねることにより）、多目的で非常に軽量の熱交換器とすることができる。そして、フレキシブルであるため、巻いてコンパクトにした状態で使用することができる。

【 0 0 2 8 】

また、この発明のフレキシブル熱交換器は、パソコンなどの冷却手段として空気中での対流輻射放熱面として、パソコンの背面あるいは側面に貼りつけて使用することができる。

また、この発明のフレキシブル熱交換器は、フレキシブル基板などと組み合わせることにより、冷却流路を持つフレキシブル基盤とすることが可能とする。

さらに、この発明のフレキシブル熱交換器は、太陽光温水器の吸熱板として安価に適用することができる。

【 0 0 2 9 】

この発明における気体および／又は液体の流路は、例えば直接的に流路を形成した熱融着性フィルムを2枚の熱融着性フィルムで熱融着して密封する方法、流路と同一形状の除去可能な材料を配置しておき熱融着後に除去する方法、あるい

は 2 枚の熱融着性フィルムを流路を形成した低熱伝導性物を使用することによって、あるいは金型を使用することによって流路と同一形状の非融着部を残して熱融着することによって得ることができる。

【 0 0 3 0 】

前記の方法において、流路を形成した低熱伝導性物は、例えば芳香族ポリアミド不織布あるいは織布などの高耐熱性樹脂層にパンチング、カッティング、レーザー法、ケミカルエッチングによって任意の形状を有する流路を形成することによって得ることができる。

【 0 0 3 1 】

【実施例】

以下、この発明を実施例によりさらに詳細に説明する。

以下の各例において、物性評価は以下の方法に従って行った。

熱線膨張係数：50－200℃、5℃／分で測定（TD、MDの平均値）、 $\text{cm/cm/}^{\circ}\text{C}$

ガラス転移温度（ T_g ）：粘弾性より測定。

【 0 0 3 2 】

参考例 1

熱融着生ポリイミドフィルム 1

芳香族テトラカルボン酸成分として s-BPDA、芳香族ジアミンとして PPD を用いた耐熱性芳香族ポリイミド前駆体の溶液と、芳香族テトラカルボン酸成分として a-BPDA、芳香族ジアミンとして TPE-R を用いた熱融着性ポリイミド前駆体の溶液とから共押出し法によって、以下の特性を有する熱融着性三層押出しポリイミドフィルム得た。

厚み：合計 25 μm

熱融着性の芳香族ポリイミドの T_g ：255℃

熱線膨張係数（50～200℃）： $1.9 \times 10^{-6} \text{ cm/cm/}^{\circ}\text{C}$

【 0 0 3 3 】

参考例 2

熱融着生ポリイミドフィルム 2

芳香族テトラカルボン酸成分として80モル%のs-BPDAと20モル%のa-BPDA、芳香族ジアミンとしてTPERを用いた熱融着性ポリイミド前駆体溶液を用いた他は参考例1と同様にして、以下の特性を有する熱融着性三層押出しポリイミドフィルム得た。

厚み：合計25 μ m

熱融着性の芳香族ポリイミドのT_g：261℃

熱線膨張係数（50～200℃）：19×10⁻⁶cm/cm/℃

【0034】

実施例1

SUS板（200mm×200mm×厚み1.5mm）、剥離用のポリイミドフィルム（宇部興産社製、ユーピレックスS：200mm×200mm×25 μ m）、シリコーンゴム（150mm×150mm×厚み1mm）、ポリイミドフィルム（宇部興産社製、ユーピレックスS：200mm×200mm×25 μ m）を重ねた上に熱融着性ポリイミドフィルム1（100mm×100mm×厚み25 μ m）を2枚を配置しその上に、低熱伝導物として流路形状の2枚の芳香族ポリアミド製不織布（帝人社製、テクノーラフェルト・ラスタン混、目付重量210g/m²）を所定の流路が形成されるように重ね、さらに剥離用のポリイミドフィルム（宇部興産社製、ユーピレックスS：200mm×200mm×25 μ m）、SUS板（200mm×200mm×厚み1.5mm）を重ね、下部ヒーターが90℃で上部ヒーターが320℃にコントロールされた単動圧縮成形機（新藤金属工業所社製）に挟み、圧力5MPaで1分間加圧し、厚み50 μ mの流路付きフィルムである熱交換器を作製した。

この流路付きフィルムの流路口Aから流路口Bのみに水が流れることを確認した。この流路付きフィルムは直径10mmの円筒状に丸めることができ、平面状に戻しても損傷がないことを確認した。

【0035】

実施例2

SUS板（200mm×200mm×厚み1.5mm）、剥離用のポリイミドフィルム（宇部興産社製、ユーピレックスS：200mm×200mm×25 μ m）

m)、シリコーンゴム(150mm×150mm×厚み1mm)、ポリイミドフィルム(宇部興産社製、ユープレックスS:200mm×200mm×25 μ m)を重ねた上に熱融着生ポリイミドフィルム1(100mm×100mm×厚み25 μ m)2枚の間に、流路形状した2枚の銅箔(厚み9 μ m、日本電解社製、USLPR2-9)の光沢面をフィルム側に向けて挟んだ状態で重ね、更にその上にポリイミドフィルム(宇部興産社製、ユープレックスS:200mm×200mm×25 μ m)、SUS板(200mm×200mm×厚み1.5mm)を重ね、真空プレス(北側精機社製KVHC-PRESS)を用いて室温下5MPaの圧力で挟み真空とし、圧力を維持しつつ40分で340℃まで昇温および3分間放置した後、50分で室温まで冷却して、積層体の熱融着を完了した。

【0036】

次に、この積層体の銅箔の間に40℃の塩化鉄系エッチング液を流し込み、銅箔の溶解および3%塩酸水溶液、水での洗浄を行い銅箔を除去し、厚み50 μ mの流路付きフィルムである熱交換器を作製した。

この流路付きフィルムの流路口Aから流路口Bのみに水が流れることを確認した。この流路付きフィルムは直径10mmの円筒状に丸めることができ、平面状に戻しても損傷がないことを確認した。

【0037】

実施例3

熱融着性ポリイミドフィルム1に代えて熱融着性ポリイミドフィルム2を使用した他は実施例2と同様にして、厚み50 μ mの流路付きフィルムである熱交換器を作製した。

この流路付きフィルムの流路口Aから流路口Bのみに水が流れることを確認した。この流路付きフィルムは直径10mmの円筒状に丸めることができ、平面状に戻しても損傷がないことを確認した。

【0038】

比較例1

熱融着性ポリイミドフィルム1に代えてポリイミドフィルム(宇部興産社製、ユープレックスS、25 μ m)を使用した他は実施例2と同様にして、厚み50

μ mの流路付きフィルムである熱交換器を作製した。

この流路付きフィルムの流路口Aから流路口Bに水を流そうとしたところ、全体に水が分散してしまった。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

この発明によれば、以上のような構成を有しているため、次のような効果を奏する。

この発明によれば、フレキシブル性を有する軽量でシンプルな構造を有する熱交換器を得ることができる。

また、この発明の方法によれば、フレキシブル性を有する軽量な熱交換器を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、この発明のフレキシブル熱交換器 1 の一例、その製造方法を示すための配置および使用時を示す概略図である。

【図 2】

図 2 は、フレキシブル熱交換器 1 の流路の一例を示す平面図である。

【図 3】

図 3 は、フレキシブル熱交換器 1 の流路の他の一例を示す平面図である。

【図 4】

図 4 は、この発明のフレキシブル熱交換器の使用例を示す概略図である。

【符号の説明】

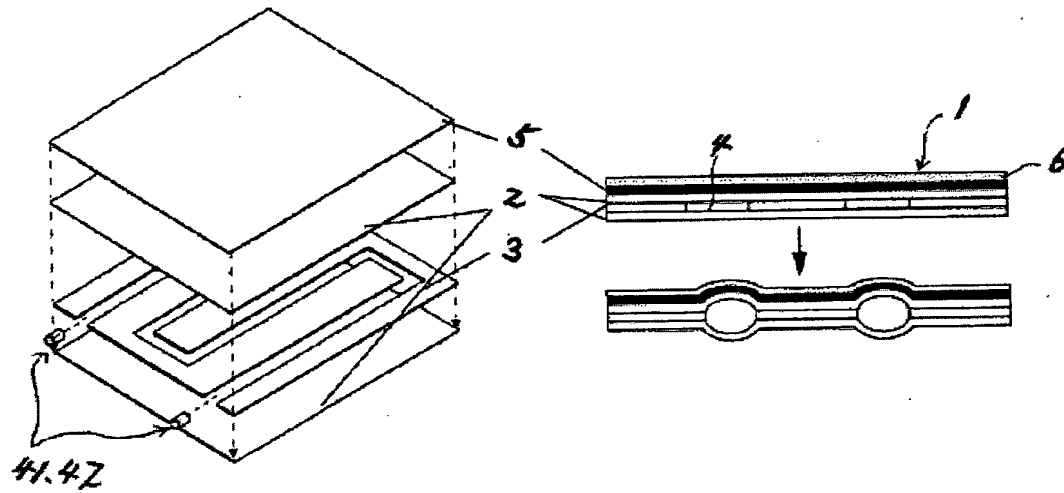
- 1 フレキシブル熱交換器
- 2 熱融着性フィルム
- 3 流路形状を有する低熱伝導性物
- 4 気体又は液体の流路
- 5 高熱伝導層
- 6 排熱用の熱輻射特性を有する金属膜を設けたフレキシブルフィルム
- 10 宇宙機

4 1 流路口

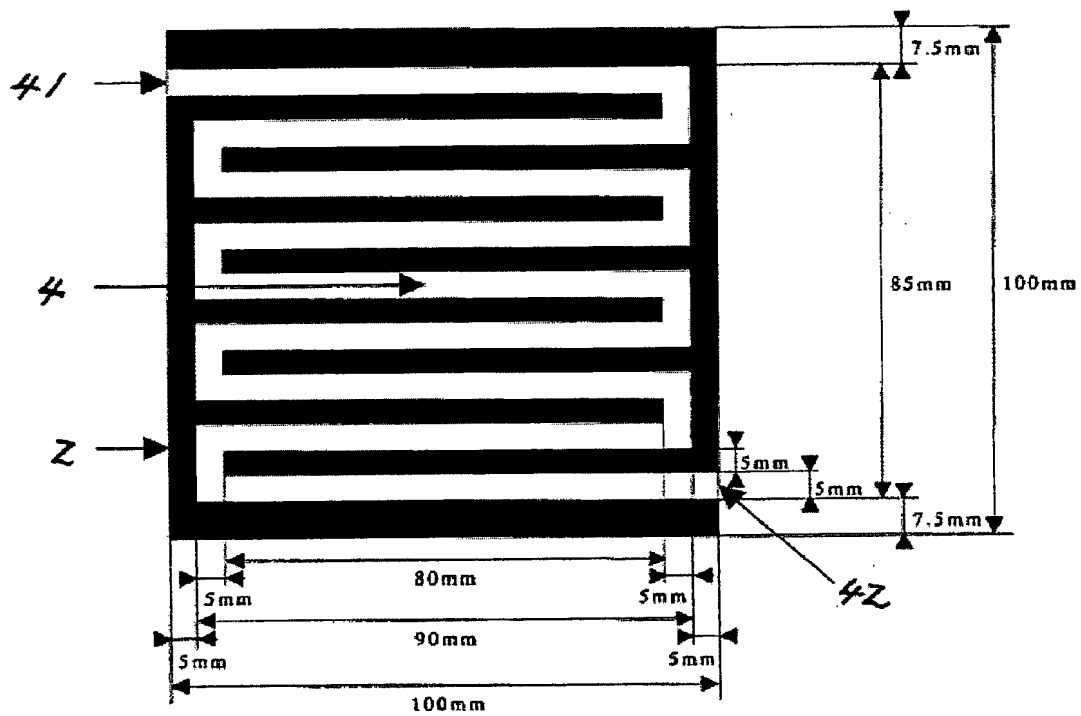
4 2 流路口

【書類名】 図面

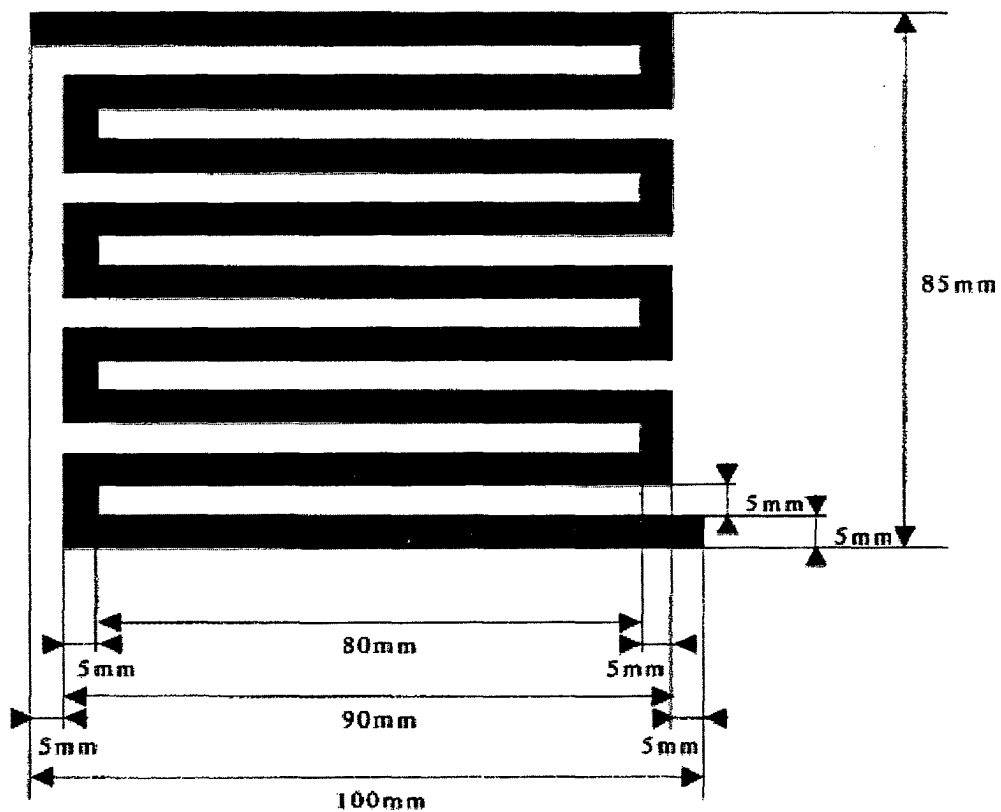
【図 1】



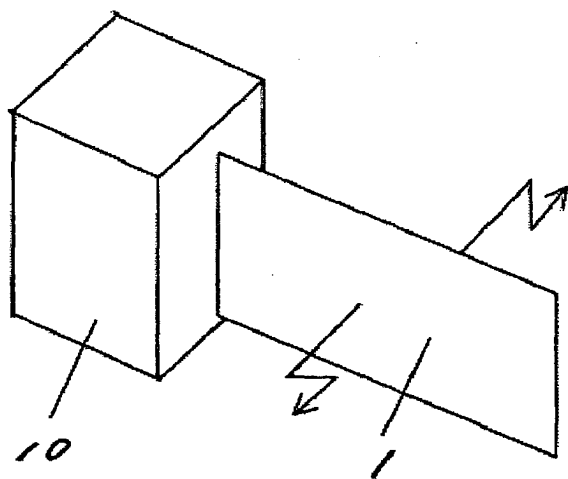
【図 2】



【図3】



【図4】



特 2 0 0 2 - 2 1 9 4 2 9

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来公知の熱交換器では不可能であったフレキシブル性を有し製造が容易でありシンプルな構造を有する熱交換器およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 2枚以上の熱融着性フィルムが部分的に熱融着され、少なくともその一部が非融着部によって構成される気体又は液体の流路をフィルム中に形成したフレキシブル熱交換器、および2枚以上の熱融着性フィルムを重ね合わせて部分的に熱融着し、非融着部によって気体又は液体の流路をフィルム中に形成する前記のフレキシブル熱交換器の製造方法。

【選択図】 なし

認 定 ・ 付 加 情 報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 2 - 2 1 9 4 2 9 |
| 受付番号 | 5 0 2 0 1 1 1 2 6 2 8 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 山内 孝夫 7 6 7 6 |
| 作成日 | 平成 1 4 年 7 月 3 1 日 |

< 認定情報・付加情報 >

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成14年 7月29日 |
|-------|-------------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000206]

| | |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 2001年 1月 4日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 山口県宇部市大字小串1978番地の96 |
| 氏 名 | 宇部興産株式会社 |